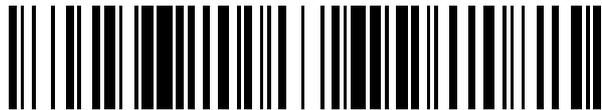


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 563 680**

21 Número de solicitud: 201431329

51 Int. Cl.:

H01L 31/054 (2014.01)

G02B 5/32 (2006.01)

F21S 9/03 (2006.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A2

22 Fecha de presentación:

15.09.2014

43 Fecha de publicación de la solicitud:

15.03.2016

71 Solicitantes:

**INSTITUTO HOLOGRAFICO TERRASUN,S.L.
(100.0%)**

**PL PISA, C/NOBEL BOUDERE, PLANTA 3º, MOD 5
41927 MAIRENA DE ALJARAFE (Sevilla) ES**

72 Inventor/es:

**RODRIGUEZ SAN SEGUNDO, Hugo Jose;
CALO LOPEZ, Antonio;
VILLAMARIN VILLEGAS, Ayalid Mirlydeth y
PEREZ LOPEZ, Francisco Javier**

74 Agente/Representante:

PONS ARIÑO, Ángel

54 Título: **SISTEMA MODULAR DE COCENTRACIÓN SOLAR HOLOGRÁFICA INTEGRADO EN ELEMENTOS URBANOS Y VIALES.**

57 Resumen:

Sistema modular de concentración solar holográfica integrado en elementos urbanos y viales.

Se presentan módulos solares fotovoltaicos de concentración holográfica (1) integrados en elementos urbanos y viales (3). El seguimiento del sol es pasivo y el diseño puede adaptarse a cualquier superficie. La captación eficiente de la luz solar en cualquier posición se garantiza con la versatilidad de diseño del holograma. El módulo solar de concentración holográfica (1) sustituye a un elemento constructivo, por lo que constituye integración de fotovoltaica (BIPV, por sus siglas en inglés) en elementos urbanos y viales. Por ejemplo, conformará el báculo de una farola solar, la cubierta de una parada de autobús o de una playa de peaje, o la estructura de un soporte publicitario. El elemento urbano o vial puede ser autónomo o conectado a red, caso éste último en el que puede formar parte de una red inteligente.

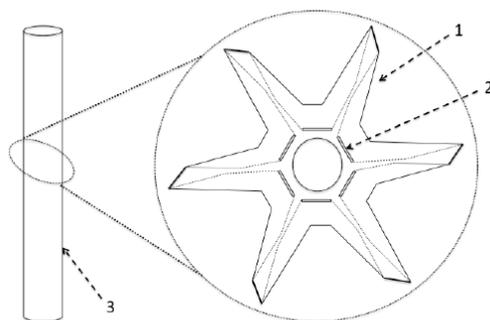


Fig. 1

**SISTEMA MODULAR DE CONCENTRACIÓN SOLAR HOLOGRÁFICA INTEGRADO
EN ELEMENTOS URBANOS Y VIALES**

DESCRIPCIÓN

5

Sector de la técnica

La invención se encuadra en los sectores técnicos de energías renovables, en concreto la energía solar fotovoltaica, la eficiencia energética y la integración de la generación de energía en la envolvente de edificios o elementos urbanos o viales (BIPV, por sus siglas en inglés).

Estado de la técnica

15 La mayoría de elementos urbanos y viales, tales como farolas, paradas de autobús, parquímetros, playas de peaje de autopistas, electrolinerías, kioscos y soportes publicitarios, entre otros, necesitan aporte de electricidad para alimentar sus diversos dispositivos eléctricos y/o electrónicos, tales como iluminación, cargadores, pantallas de publicidad o informativas, etc.

20

Si bien generalmente dichos elementos están conectados a red, es cada vez más común que incorporen un sistema de generación eléctrica, normalmente solar fotovoltaico, e incluso un sistema de almacenamiento que puede permitir autonomía. Hay multitud de ejemplos de elementos urbanos con fotovoltaica incorporada. Un ejemplo de farolas solares lo proveen Chong y Kong en la patente WO/2014/126453; de paradas de autobús, se puede nombrar por ejemplo a Wang y Wang (patente CN 101009071 A), Hao *et al.* (patente CN 101781939 A), o Freitas *et al.* (patente US 2014/0080406 A1); se encuentran también kioscos solares como por ejemplo el propuesto por Hixson y Creswell en la patente US 2013/0033222 A1. Incluso muchos de ellos pueden aplicar sistemas de ensamblado de módulos solares, tal y como propone Depaw en la patente EP 2 369 266 A2.

30

También es usual que dichos sistemas puedan incorporar dispositivos de gestión inteligente, como proponen Freitas *et al.* en la patente ya mencionada.

35

Un elemento común de todos ellos es la dificultad de combinar el elemento urbano o vial con el módulo solar fotovoltaico, tanto estéticamente como técnicamente. Dado

que en su mayoría se proveen de módulos fotovoltaicos estándar, disponibles comercialmente, los módulos son un elemento externo al elemento urbano o vial. Ello conlleva orientaciones e inclinaciones que rompen la estética del elemento, incluso a veces no permiten su integración en según qué ambientes urbanos. Si bien hay
5 soluciones de integración arquitectónica, éstas son generalmente ineficientes energéticamente, y además de elevado coste.

Explicación de la invención

10 El estudio del estado del arte delata que una importante mejora tanto en el rendimiento como en la estética de los elementos urbanos y viales generadores de energía sería conseguir la integración arquitectónica del módulo solar a bajo coste.

La presente invención propone utilizar la versatilidad de los módulos de concentración
15 solar holográfica (CSH) (1) a los elementos urbanos y viales. Los módulos CSH constan, entre otros elementos, de un holograma y células solares (2), y aquél dirige siempre la luz solar hacia éstas, sea cual sea la orientación del módulo. Existen varias versiones de módulos CSH desarrolladas por el solicitante, como por ejemplo la generación III en la patente US20080257400 de Mignon y Han, en la que se presenta
20 un módulo CSH plano; la generación IV con un módulo tridimensional de factor de concentración entre 3 y 10X en la solicitud de patente ESP 201331199, de Calo *et al.*; o el documento "Sistema modular de concentración solar sin seguimiento mediante la combinación de ópticas convencionales y elementos ópticos holográficos (HOE's)", solicitud de patente ESP 201431328 de Rodríguez *et al.*, que presenta la generación
25 V, un módulo CSH plano capaz de alcanzar factores de concentración a partir de 10X y que separa la óptica de la generación. Todos estos módulos CSH pueden actuar independientemente o integrados arquitectónicamente, y ello a un coste inferior al de los módulos solares planos convencionales, que puede incluso alcanzar los 0,25 euros por vatio pico.

30 La presente invención consiste por tanto en la aplicación de estos módulos a la integración arquitectónica en mobiliario urbano (3), ya sea este una farola solar, una playa de peaje, una parada de autobús, un kiosko o cualquier otro mobiliario urbano.

35 La versatilidad de estos módulos CSH se traduce en la forma y orientación que pueden adoptar, ya que el holograma que integran permite captar la luz del sol en multitud de orientaciones, sin seguimiento, con alta eficiencia. Así, pueden adaptarse a

diversas formas (rectas, curvas, redondas, etc.) y orientaciones (horizontal, vertical, norte, sur, este y/u oeste).

Por tanto, los módulos CSH pueden sustituir el báculo de una farola solar, tal y como se muestra en la Figura 1, que utiliza un módulo solar Gen IV en forma de círculo. Un modo de ejecución de la invención para esta aplicación se explica más adelante en el apartado correspondiente. También pueden sustituir a las cubiertas de playas de peaje o paradas de autobús, o incluirse en soportes publicitarios, pudiendo formar parte de las paredes de los mismos. La integración en el báculo de una farola (Figura 1) representa uno de los casos de integración más complicados.

Descripción de los dibujos

Figura 1. Elemento urbano (3), en este caso el báculo de por ejemplo una farola, y detalle de su sección, que incluye módulos CSH (1) conformados en círculo, cada uno de los cuales contiene células solares (2).

Modos de realización de la invención

En una configuración preferida, pero no exclusiva, la invención se aplica en báculos de farolas solares, o cualquier otro elemento urbano o vial que requiera de un poste. Tal y como se observa en la Figura 1, los módulos CSH en este caso son Generación IV, y se conforman en círculo. Cada hilera de células solares está colocada en vertical y en diferentes orientaciones de norte a sur y de este a oeste. Por tanto, la interconexión eléctrica del módulo CSH puede hacerse con las distintas hileras en paralelo. La farola puede tener una o varias secciones de diámetro variable en altura. Con un diámetro inicial de 300 mm, y una altura de 9 metros, puede cubrirse la potencia suficiente para alimentar luminarias LED de 100 vatios durante 10 horas.

Otra configuración no exclusiva se refiere a sustituir las cubiertas de playas de peaje o de paradas de autobús por módulos CSH. En ellas, el módulo CSH puede ser Generación IV y adaptarse a la curvatura de la cubierta, o Gen III si se desea plano. También los módulos Gen V pueden acoplarse en cubiertas de playas de peaje lo suficientemente grandes. En el caso de los módulos Generación IV y V, se aumenta la colección solar. El Gen III se podría utilizar si se desea transmitir luz visible debajo de la cubierta. El holograma se diseña conforme a la forma final del elemento urbano o vial, de tal forma que sea cual sea su orientación, dirija la luz hacia la célula solar. Las

interconexiones de las células solares dependerán en cada caso de las distintas orientaciones que se presenten. Se conectarán en serie hileras de células de similar orientación, y a su vez en paralelo con hileras de células en orientaciones distintas.

- 5 En el caso de soportes publicitarios, los módulos CSH se adaptan a la forma del soporte, ya sea vertical, horizontal o inclinada. El módulo más adaptable a este tipo de elementos urbanos, aunque no exclusivo, es el Gen IV.

- En prácticamente todo tipo de elementos urbanos y viales se pueden acoplar módulos
- 10 CSH. Otros ejemplos son electrolinerías, señalizaciones de autopistas y carreteras, kioscos, etc.

REIVINDICACIONES

- 5
1. Sistema modular de concentración solar holográfica integrado en elementos urbanos o viales **caracterizado por** comprender al menos un holograma y una o varias células solares fotovoltaicas, y estar integrado arquitectónicamente en elementos urbanos o viales, formando parte de su estructura y adaptándose a las formas de la misma, y cuyo holograma está diseñado para captar la luz solar en diferentes posiciones y orientaciones y dirigirla hacia las células solares.
- 10
2. Sistema modular de concentración solar holográfica integrado en elementos urbanos o viales según Reivindicación 1 **caracterizado por** que el módulo se integra en el báculo cuando dichos elementos comprenden un báculo; y se integra en la cubierta o en la fachada cuando dichos elementos comprenden una superficie de cubierta o fachada.
- 15
3. Sistema modular de concentración solar holográfica integrado en elementos urbanos o viales según Reivindicaciones 1 y 2 **caracterizado por** que la generación eléctrica es autónoma y el elemento urbano o vial está dotado de acumuladores que suministran electricidad de forma constante.
- 20
4. Sistema modular de concentración solar holográfica integrado en elementos urbanos o viales según Reivindicaciones 1 y 2 **caracterizado por** que la generación eléctrica está conectada a red y el elemento urbano o vial está dotado de inversores de corriente que inyectan corriente alterna a la red.
- 25
5. Sistema modular de concentración solar holográfica integrado en elementos urbanos o viales según Reivindicaciones 1, 2 y 4 **caracterizado por** que el elemento incorpora sistemas de gestión de la producción y la demanda eléctrica dentro de su acoplamiento a redes inteligentes.
- 30

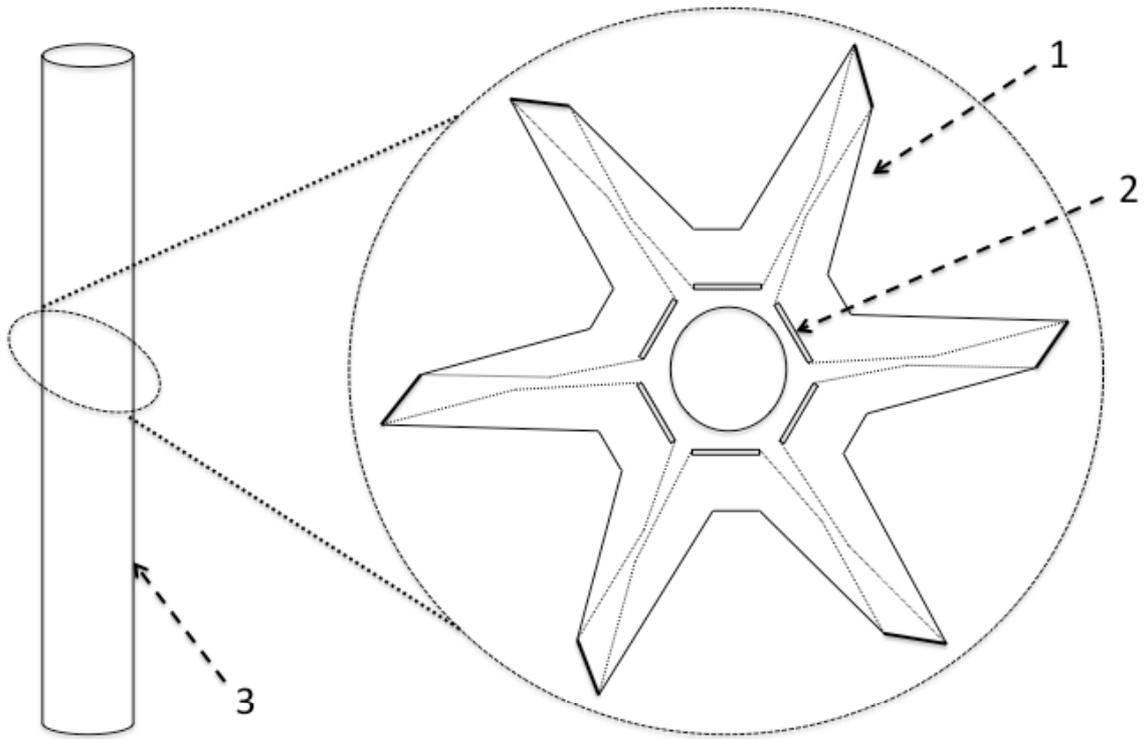


Fig. 1